KARA PRIGANTAR

Standar Listrik Indonesia (SLI) No. $\frac{\text{SLI 009-1985}}{\text{a. 009}}$ yang berjudul "Spesifikasi Transformator Distribusi" dimaksudkan untuk dipakai oleh semua pihak terutama pihak konsumen dan pabrikan.

Sesuai dengan kebijaksanaan pemerintah di bidang Standardisasi Kellistrikan dimana standar Perusahaan/Assosiasi/Badan/Lembaga dapat diadopsi menjadi SLI, maka $\frac{\text{SLI 019-1985}}{\text{a. 009}}$ ini merupakan adopsi dari SPLN 50: 1982 setelah menghapus ketentuan-ketentuan berikut:

Sub ayat 8.1 - Tegangan Primer, butir (C) demikian pula ketentuanketentuan lain yang berkaitan dengan butir (C) tersebut

Sub ayat 13 - Komposisi Sistem Tegangan, Tabel III, 3 lajur terakhir Sub ayat 11.2 - Sirkit makmetis, databan 2.

Sub ayat 15.1 - Transformator Fasa-tunggal berpengaman sendiri (BPS) berikut tabel V.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknik Fransformator yang dibentuk berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Listrik dan Energi Baru No. 007-12/703/500/84 tanggal 4 Juni 1984 kemudian diganti dengan SK No. 004-12/703/600/85 tanggal 13 Pebruari 1985 dengan susunan anggota sebagai berikut:

- 1. Ir. Mahmud Yunus (PLN) Ketua I merangkap anggota
- 2. Ir. Prasetyo (PT. UNINDO) Ketua II merangkap anggota
- 3. Ir. Achmad Sudjana (PLN)

 Sekretaris I merangkap anggota
- Ir. Soemarjanto (Ditjen Listrikdan Energi Baru) Anggota
- 8. Ir. Saroso (PT. UNINDO) Anggota
- 9. Ir. Suryono (AITTI) Anggota
- 4. Drs. Pinchda Siregar (Ditjen Listrik dan Energi Baru) Anggota
- 5. Ir. Suwarno Suardjo (Ditjen Listrik dan Energi Baru) Anggota
- 6. Ir. Merdeka Sebayang (Ditjen Listrik dan Energi Baru) Anggota

- 10. Ir. Hasia Scerotaramo (FIN)
- 11. Ir. Rosid (PLN)
 Anggota

غروس والمالا

- 12. Ir. L. Kustiwa (PT. Pupul: Kujang) Anggota
- . 13. Ir. Agus Salim (PT. Arakatau Steel) Anggota
 - 14. Ir. Worst Setiawan (Cepartemen Perindustrian)
 - 15. In. Brahang Subianto (AFLI) Anggota

Dun telah dibahas dalam Forum Musyawarah Ketenagalistrikan yang diselenggarakan pada tanggal 11 s/d 14 Pebruari 1986 di Jakurta.

Pemerintah c.q. Direktorat Jenderal Listrik dan Ehergi Baru membenikan kesempatan seluas-luasnya kepada para kensumen standar ini untuk memberikan bahan masukan baru yang tentunya akan sangat membantu dalam melakukan proses "up dating standar" dan yang akan selalu dilakukan secara berkala untuk disesuaikan dengan perkembangan teknologi terakhir.

Semoga buku standar ini dapat bermanfaat bagi para pemakai sebagai pelengkap perangkat lunak (software) dalam menunjang perbangunan di nija-ra ini.

Jakarta. April 1986.-

Direktur Jenderal Listrik dem diengi kuru

DAFTAR ISI

Total Control of the		Haliman
Pasa! Satu		Ruang Langkup dan Tujuan
Pasal Dua	7	Berlakunya Standar 180 dan Penerapannya di Indonesia
Pasol Tiga	1	Erasilikasi Umum
Pasal Empat		Sprantkasi Khasus
Pasal Lima	:	V ji 2 n
Tabell	_	Spesifikasi
Trival II		Regi Totel Maksumen
Papel III	_	Mangesau Sistem Legangon 9
Tabel IV	-	Tingka: Bising

....1

Park Sam Estançãos de frepresa Comunica de Comunica

Russing Lingkon

Standar ini dimaland'an unerl. menetopkan appellikasi transformator distribusi (termanak bestra af be mator), yalde regge bee mar gran hertegengun primer 34 kV atau karrang

De sevalikan da, i man be tal transformatorstransformater khusus sebagai terfint :

- Transformation for some gel brokapasitus programi kurang dari I kVA dan manaformater fata men kurang dari S W.L.
- Transfermater vkur (Flogus eich Publikasi IEC 185 dan 186, masing-mating tentar e transfermatiarus dan transformaine engangan).
- Transformator untak könvertor statis (diliput olch Publikasi IEC S4, 119, dan 146, masing-meste g tentang konvertet à sour salua, tumpuk perata semikonduktor polibristalin dan hanvertor semikonduktor).
- Translation et al.
- Transformater i i
- Transferressor travily on hipperung pada kereta-rel
 - Transform, him in

Standat im dention bei detail an das merupakan konstnan done in standar-stander ICC tentong tentifie. Privator testines of the contract of the contract of the

- (1) Publikent ICC 36 fergelicht Temen Transformung gang terdin dan 5 bag a, yaitu .
 - The state of the
 - Indichan In I (1975) : "Temperature fine"
 - P Majord Ti I (1)
- "Insulation Levels and Dicketty: Fests"
 - - sammage and connections. "Ab. Hits To W thround Shout . Cocult"
- Partie to the Party of
- (1) Beblück, bad de bie bilde angeden in "Londing Guide for Oil Immersed Treasfearners"
- 139 Publice al Burger in de la la Carpletation Colde for flower Transformer?"

Turisn

Tujuannya lalah untuk memberikan pegangan yang terarah baik bagi penesan Toloh kompur, a sabun rembuatan serta penguilan oleh fabilkan 1227 032 'dan dembuga penguji dalam dan luar megari. Dalam standar ini ditatapkan spusifikasi umum begi transfermater distribuni baik yang diimpor maupun produksi dilam argami. Palam pemesanin kambaman dapat memetajeni - libih Langut spesifikusi kiasus masing-masing tagi transformator yang dileper dan produksi dalam nagari sesuai dengan pengalaman dan kebutuhan.

Paral Dua Parl autigia Standie IEC dan Penerapiannya di Indenesia

- Telah ditutajkan tela din perenganan pembakana di PLI sebagai berikat : Peter appears a mengerimakan pembakuan muana karena dalahku mendak keret Pergama
 - gant, igin peralutan utama mangun peraintan tertentu (amuya
 - Men, fich (nergrueket scomlings mis denem tamban mige, phaban) missur ICC Keuna and the street arrows in your files of the depole a forming one and the array are against a nus mig seinmann mugne verreisumen utau tielek bementungan dengun seinebiel All.,

Schubungan dangan hal termebut maka dalam menyusun specifikasi tranoformater distribusi, parku dianalisa seberapa jauh dapat diterapkan bagi
disain dan pengujian tranoformator yang dipesan kensusen baik metalui in
per macpun melakun produksi caiam nevera. Debrah berkatan lain, pulki
dianalisa meda menjawah pertanyaan : Bagaimana (perubahan) karakteristik kerja sebiah tranoformator yang dirancang berdasarkan standar 100,
bila dipakai di Indonesia ? Khusus bagi fabrikan dalam negeri, distin
dan pengujian dapat dipilih diantara dua alternatif, yaitu mengikuti
standar IEC seutuhnya, atau merancang sendiri.

- 4. Meneikuti Publikasi IEC 76 (1976), 354 (1972) dan 606 (1973)
 - 4.1. Nilaimilai pengenal sebuah transformator termasuk transformator distribusi yang di menang bardasarkan Publikasi IEC 76 (1976) dan 354 (1972) merupakan liasil penjabaran dan mali elektif
 sidia sakkan sepanjang tahun. Dalam Publikasi IEC 75-1 (1976) disebutkan bahwa tianribanatas
 dirancang untuk bekenja pada suhu-sekitar yang tidak melebihi 40° C dan jugatidak melebihi nilainilai berikut:
 - + 30°C rata-rata harian;
 - + 20° C reta-rate tahunan.

Dalam SPLN 17A: 1979 (Publikasi IEC 354) dan SPLN 17:1979 jentang Pedeman Pembehanan Transformator Terendam Minyak, nilai elektif dari suhu-sekitar sepanjang tahun dapa, suhutung dan untuk negara-negara yang mempunyai 4 musim dipetoleh sulai elektif 20°C. Dalam SPLN 17A: 1979 tersebut dipetikan rumus untuk menghitung suhu-sekitar elektif tahunan (annual menjang annual menjang an

schiegga die coech

$$\frac{30}{2} \cdot - \frac{1}{20} \log_{10} \left(\frac{1}{10} / 2 \times 10^{-30/10} + 4 \times .0^{-30/10} + 1 \times 10^{-30/10} \right)$$

= 20 x 0,9926 = 19,85 °C = 20° C.

villamena Albimne rata-rata aritmatik diperoiele :

$$\partial_{x}^{*} = \frac{2 \times 30 + 4 \times 20 + 4 \times 10 + 2 \times 0}{12} = 15^{3} C (5^{9} C | chih senduli)$$

Barz suhar-sekitar diperlukan pemakaian ndai elektif (atau disebut juga hiliti bubat) karena pe abahan seku sekitar sangat betar, yaitu antara 0°C (atau kurang yang sama pengaminnya terba laji « ketahanan isotan) dan 30°C. Bigi lostorenn, emit it penot en albu-sekitar sepending tahun hitat besar, yaitu samu i ittalia milanan 24°C (pada menim hijan) din 27°C (pada musim kemaran), perhiningan natuk numper-olih nilai eliktik tidak dinici ikan kecana histinya sama saja dengan ndai sata-sata tahun tu yang di dini ika sata-sata tahun tu yang di dini sata-sata tahun tu yang di dini sata-sata tahun tu yang di dini sata-sata tahun tu yang dini dini sata-sata tahun tu yang di dini sata-sata tahun tu yang dini dini

$$e_{a} = 23 \times 1,281 = 25.82 \, {}^{\circ} C.$$

Nilai rata-cata antimatek :

$$\theta_3 = \frac{.27 + 6 \times 24}{.33} = 25,5^{\circ} C$$

4.2. Dalam SPLN 17A: 1979; pada Tabel III dan VIII ditunjukkan bahwa transformator itu ditanom tuntuk dibebani 100% selama 24 jam pada suhu-sekitar 20°C. Sebagai nana ditegarkan di ataur den sekitar 20°C ini merupakan nilai elektif suhu-sekitar sepanjang tahun di negara-negara yang mempunyai 4 dusim. Iabel I s/d X mencantumkan parameter suhu-sekitar dari0°C s/d 10°C. Han belindonesia, yang mempunyai suhu sekitar 24°C dan 27°C (yang merupakan nilai rata-sata mangan nilai elektif), dikeluarkan SPLN 17: 1979.

Hal un outatti, billian inja pomantarran perrit it wan lebih menjadi hir hir si ah dan vieta berahla di negara-relgara berempat musim, melainkan juga berarti bahwa transformator produksi negara-negara berempat musim yang perdaya pengenal 100 kVA, sesuai dengan standar IEC (yang mempat musim sebagai kritana desain) hanya akan berailar efek utilih kVA (pada 24°C) dan 34 kVA (pada 27°C) bila beroperasi di Indonesia. Jadi mengalami penurunan nilai pengenai (derating). Hal yang sama akan berlaku bagi trasformator produksi dalam negeri (Indonesia) yang memakai standar IEC seutuhnya.

4.3. June memperahkan perhinangan selamannya SPLN 17: 1979 Japat Jiangsaga tangsa Teres. Hi C fan VIII C vang memaka tebai F. - K. Jan kurva K. - K., wangan parame en selaman de ga teres. Parameter y talenda appulka be dataikan arad IIC fan wat teres rengant 160 kV A narya akar bemilai efektif walle «V volus 12...».

Dalam Taosi ItlA ($\theta_1 = 24^{\circ}$ C) dapat dibaca bahwa transformator yang dipebanih 20 laya panghal selama 12 jam selabihanya. Pemilijan pula dalam Tabaj IllB ($\theta_1 = 27^{\circ}$ C) bahwa transformator yang dibebani 40% daya pengen ditelama 12 jam selabihanya. IllB ($\theta_2 = 27^{\circ}$ C) bahwa transformator yang dibebani 40% daya pengen ditelama 12 jam selabihanya.

billimana ditembahkan Tabel IIIC ($\theta_{-2} = 28.8^{\circ}\text{C}$) akan tempata bihwa transformati i interior bahi 85% daya pengenal selama 12 jam dapat dibebahi 100% daya pengenal selama 12 jam selet it nya. Selambunya dimisalkan bahwa waktu beban-putak berlangsung 4 jam (jam 18 00 + 12 %) maka dengan tara seperti di atas dapat diperoleh bahwa transformator yang dibebahi 100% taya pengenal selama 20 jam selebihnya. Dengan demakian jajasiah bahwa pengunan mili daya pengenal dalam proktok tidak beratu berarti oleh karena behan mang birannya janh di bawah 90% daya pengenal. Bilamana selama waktu beran pundak itu handak dibebahi 110% daya pengenal, transformator masih dapat dibebahi 87.28% daya pengenal bahwa penganal dibebahi Selama 20 jam selebih tya.

5. Membuang Sendiri

Bilamana normaturg volini transformutor berdasarken kondin di Indonesia, khomsnya persyantur dilan dapet ditempuh melalur dae islur yeku o persuma, mengkuti standur ISC, din kedad, mongokuti menasukkan menasukan menasukkan menasukkan menasukkan menasukkan menasukkan menasukkan menasukkan menasukkan menasukan menasukkan menasukka

Dengan demikian jelaslah bahwa merancang sendiri dengan memasukkan sunu-sekitar yang barlatai dengan demikian jelaslah bahwa merancang sendiri dengan memasukkan sunu-sekitar yang barlatai dengan kan lagi karena akan mengalami pertembar nilai daya penjanah, dan karenanya tidak disebut merancang sendiri. Jalur yang kedua talah dengan memasukkan suhu-sekitar di Indonesia kedalam memas-menus lain dari SPLN 174 : 1979. Pertu dinagai bahwa Publikasi ISC 354 (SPLN 174 : 1979) telah disetujui secara eksplisit oleh 25 negara, termasuk temua negara industri dari 44 negara anggota, yaitu :

Australia	Finlandia	Israel	Polondia	Turki
Austria	Perancis	Italia	Rumania *)	Uni Sove (*)
Pelgig	3	Jepang *)	Afrika Selatan	ingg: is
Cekoslowakia	i ongaria,	Belanda	Sweda	USA
Denmark	(:23 "*)	Norwegia	SWS	rugoslavia

Dengan demikian dapat dipastikan bahwa negara-negara tersebut, kecuali itan, usan menjacikan bahik kasi ibC 35-4 (45/2) sebagai dasar pagi desain transformator di negennya masing-transg.

6. Kesimpulan dan Keputusan

Dan arbien di etes deput ditarik kesimpulun bahwa :

- 6.1 Publikusi IEC 76 (1976), 354 (1972) dan 605 (1976) merupakan standar yang imbidi al-batat canak merancang transformator termissak transformator distribusi 312 kebunyakan al-a. anggera IEC (telemasak negara-negara addata) dali oleh karona ita seharannya pilia digi dikan tara padatak merancang transformator distribusi yang diproduksi di dojam negara.
- ildim 4 man in yang dijadikan kutama desam dalam liabhikasi ISC temesut tidak mendi ibndi penerapannya di negata-negata yang bakan perempat musim dengan satatan diperlukan pedeman penerapan pengoperasiannya sesuai dengan suhu-sekitat yang berlaku sepanjung tahun. Jadi, kri i-ria derain berlaku sepenuhnya, tetapi pengoperasiannya memerlukan pedeman penerapan serial suhu-sekitat yang berlaku.

Dengan kemmpulan di atas diambil keputusan sebagai berikut :

6.3. Menyusun konsep. "Spesifikasi Transformator Distribusi" dengan mengikuti segenahnya Publikasi IEC 76 (1975), 354 (1972) dan 606 (1978) serta Publikasi publikasi IEC lainnya yang berkat an.

^{*)} Igany a men verunn hagian utamu dan Lampiran A

er) Hangamenertuge Lemporan B

thank tal he ma dipertukan de taman Penerapan Pangoperasian dan Pemelihanan yang sunggaba tengan kondisi di Indonesia, terutama persyaratan ikiun.

ada ti tas ip petitis dirim tersebut di atas dilengkapi dengan persyur an lui, yung bai ba auman bagi tamua transferinaziot distribusi serta persyaratan khusut (spesifik) ha ji transformatar di umbasa pad duksi dalam negeli sesuai dengan pengalaman dan kebutuhan pengahala.

Fatal Tiga Spesifikasi Umum

- 7. Spesifikasi umum ini ditetapkan bagi transformator distribusi baik yang dibaper maupun produksi dalam pegeri. Spesifikasi kal meliput juga ketentuan-ketentuan yang lebih spesifik sesuai dang ni programma dan kebatuhan PLN. Dalam menetapkan spesifikasi umum bagi pemasanan sebuah transformator, perikesa Lampiran A dari standar ini.
- 8. Tegingan l'engenal din Fenyadapan.
 - S.1 Tegangan primer *)

Tegangan grimer ditetapkan sesuai denjan tegangan rominal sietom pada jaringan tegangan menengah (JTM) yang berlaku di lingkungan kemenagalistrikan yaitu 6 kV dan 20 kV. Dengan demikian ada tiga madan transformator yang dibedakan oleh tegangan primernya, yaitu t

- (a) transformator bertegangan primer 6 kV.
- (5) The amior area bentegangen primer 20 kV.

Cath an .

Pada sistem distribusi (asa-tiga, 4-kawat, maka transformator fara-tunggal yang amerang stum mel mempunyai tegangan pengenai 10 kV/V3 = 12 kV. Kasena Sfilli 1 : 13 3 menetiga in menetiga in menetiga dinagan pengenai 20 kV, maka masih pertu dipesan transformator fasa-tunggal dinagan tegangah tegangan tegangan

ं वर्षु अस्थान इस्टेंबर ^{*}वर

Tegangan sekumpat ditetapkan tanpa disesualkan dengan tegangan a subaal dit musika ditetapkan temagan semilah (1983) yang berlaku dilingkannyan PLN (187 V J. 220 V musik musik musik dan talih 22 V musik sistem (asa-tiga), yaitu ti 183/201 V dan 18 V musik sistem (asa-tiga), yaitu ti 183/201 V mus

Dangen demografie est empet seminer emilientette hang d'étable et elle terrapie des maries ; yaitur

- (1) Transformatter beitegangan sekunder 133 / 231 V;
- (b) Transformator bertaging in sekunder 231 / 400 V;
- (c) Transformator bestegangan sekunder 133/231 V dan 231/400 V yang dapat diguhakan secara secarak (amultan).

Catatan :

Bilamana dipakai tidak serentak maka dengan bertegangan sekunder 231/400 V daya transformator terap 100% daya pengenal, sedang dengan tegangan sekunder 133/231 V dayanya hadya 75% daya pengenal.

(a) Transformator certegingun sekumier [53/231 V du 231 / 400 V yang elçinikan delnika (Lina: Jahayat 10.3).

eg figur fing minemme fang troit dam somher days disehut "Pinner" witing rant mer valutare fang rant be uit fi beban bisebut "walinger"

3.3. Fenyadapan

Alla tiga mucum penyadapan tenpa beban, yaétu t

- (a) Sadapan tanpa beban (STB) tiga langkah : 21, 20, 19 kV.
- (1) Sieligin tanga beban lana langstah 122, 21, 20, 19, 13 kV.
- (3) Cartigan timpa beban in. Flangitch: 21, 20,5, 20, 19,5, 19 MV.

Penyadapan dilakukan dengan pengabah-sadapan (komutator), pada kendami tampa lisban p an sia prunst.

Milai-nilai tegangan sadapan, khususaya penyadapan utama (principle tapping), adalah nilai-nilai yang beiterunian dengan besatin-besainn pengenal (arus, tegangun, daya), sebagaimana didefinit kan dalam Pullibasi IEC 76-1 (1976) Sub ayat 3.5.1.1.

Day's Pengenal dan Pembebanannya

9.1. Daya pengenal

Pilaiendai daya pengenal yang lebih disukai terempada dalam SPCM PA 1 1973 (Post toda 1 %) 76 - 1 (1976), Tabel II) sepetti di basvah ini, sedang yang bertami i " adalah nilai-nilai strattir PUN.

kv.	XVA	
5	25 *	230 -
5.3 .	31,5 .	250 *
S	40	3:3 *
10	53 *	100 *
12,5	63	34.00
15	80	630 "
20	100 *	300 -
	1.25	i Grade .
	160 -	1 250 *
		1 500 400

likalen ist daten telet di atas beriska bagi transformator fasa-liga dan fara-me gyal. Begi transform prating freshunggal yang akan diparang pada banku fatoriga, nilainga da astiga ini diambin tottanmen dalara tabal fü atab.

9.3. Porterburg Bonissonne. ge.

Pernasbanan transferinator deskringban servai dengan SPLN 174 - 1979 (Publikasi IFC 36) (1972), Lampitan A) can SPLN 17: 1979 masing-mating tentang Pedoman 1-113:327 m fine formator ferendam Minyak dan Pedoman Penerapannya. Niial-nilal beban yang tercantum dalam Tand i s/4 K dari Lampiran A merunjukkan dimungkinkannya pembebanan lebih pada pilitsend in dan jangka waktu terrentu. Dengan nilai-nilai tersebut transformator dijamin tidak 19489alam, kenaban sutut umut (umut transformator tetap sesual desain), karena pengaruhnya terhabap isolisi tama dongan transformator yang bekerja pada daya pengenal dan suhu-sokitar 20°C. schingga suhu titik-panas (hot-spot) pada lilitan mencapai 950C.

Deagan demikian, untuk menguji pemanfaatan Publikasi IEC 354 (1972) tetsebat, maka umur transformator pedu ditetapkan yaitu selama. 20 taliun atau 7300 hari, sehingga transformator itu akan mempunyai susut umut nom al (normal loss of Eie) 0,0137 % per hari.

Carm'an : Dalam SPLN 17A: 1979, Lampiran A, sub-ayat 2.2. diberikan pengertian dan contoh pennitungan mengenni susut umut (use of life) sbb:

Dengan dibebaninya transformator pada daya pengenal dan suhu sekitar 20°C, maka transformator akan mengalami pemburukan isolasi dan karenanya mengalami susut umur yang normal. selvingga umur transformator sesuai dengan desain, misalnya 30 tahun.

Daba Lebal el ada als tabel an unt warent sebagel fungul da laubu ein kepalias & " a

•	3435-1 LETG!	
4	•	
A 5 8 H 7 34		1
>		
34	0,73	
92	0.5	
93	1,0	
10.2	2,0	
110	4.0	
116	3.7	
123	150	
122	22,0	
:54	64,0	
140	0.851	

Contain 1 : Transformator dibebeni 10 jano pada $\theta_c = 104^{\circ}$ C fina la jun toda $\theta_c = 46^{\circ}$ C. Susut umur celema 24 jano (be tan a Karena marito kutang dari 34 jano, transformator lidak mengalami "kahakut nusut umur", selihanga memanya tetap tena a lengan detam (Talet (alet 14)).

Content I : Transformation dibebani 4 jam po la 6 = 146°C (pada beban puntah) dan 2d jam pada 8 = 90°C. Susut umuniya = 4 x 4 + 10 x 0,4 (intrapolasi) = 26 jam umun, selama 24 jam, ini juga berani mengalani susut umun yang normal (Tabri 1 s/d X).

Contest 2 Transformation de la hand i l'inne ca in l'agreca de l'act i l'act i

10. Kelempuk Vakita

Ad, tiga maram transformator yang dibedakan oleh kelompok vektornyu dan titik setralnya yaitu.

- The Melanagak velater F, zn. I The Andrewski has a supather bereardsites alleman tengen 250 k dis. Catatan and bereed the contralings of kelanathan
- § 3.1. Hahompah sakera Dijan J Sipahan and strong common herapparites India VA sement dengan and the distriline set and estimation games (2017) 11 V day 231, 480 V strong transition and the series.
- 10.3. Kelempik vektor Y, za S dan Y, ya 6

 Kiloz kek m, ik nektor ini terdapat pada sabuah tia informater bertagungan rektoriar jan 'a j. in eskeria tidar prientek, dipak it pada transformater bertagus'tas timipal dangan 2°0 kVA ani ik keperiuan jaringan distribusi pada umumnya, di atas 250 kVA sampat dangan 630 kV K hanja diputa umuk kepariuan jaringan yangar nai dengan kapasitas serta kelumpak vektor da i terangan sekunder ganda tersabut. Kelumpak vektor Y, za S dipak it pada terjangan sekundar 200, 100 °C, sedang kelumpak vektor Y, ya 6 dipaksi pada tegangan sekundar 133/731 V.

11. Targian Boiss Duar

Tangkat Isolan Busar (IID) bag transformator distribusi seizh diretunt an datan EUN 7: 1975. Di s 125 kV (Lébet Tabel I dalam Ayar 13.1 : Tagangan a ji hopids).

12. Kurahtenink Siehte.s

12.1 Tabel I berikut ini adalah standar yang masih berlaku, kesuali milai rugi besi lan tembaga, arus beban mel efiniensi sema gengaturan pegangan yang hanya merupakan contch.

				, ,	•	:			11.7.2.				! •	•	Į
March Marc				1				Time		< .	~	T: <	•		
The control of the			1	;	ı	{				1		-	: :		1
March 1987 March 2087 Mar	1.:(;	3	<u></u> j	5.		- 1		hall had produced produced	1001	2007	_	:			_
Market state Mark	::	:	,	m		,~,	~ 7	{**)	177)	£4.	·71	,		ì
Proceedings Proceedings Proceedings Proceedings Proceedings Proceded Proce				at the ,	e la	**************************************	:3	Ş	53	50	, `	S	wí		
Column C		2	-4	£	.,	4° .	÷.	0.1		0.7	**	0			4,3
Hart Article Hart State State Light State Stat		11	-1		7.		Ċ.	5.0	.5		6	ස ඩ		· .	
Part	•		.:	**	7		-	1771 5	D; a :	E	5 0/0	Dyn S	. Laya s		
Secondary (1965) Secondary (2000 1000 0000	<u> </u>	2	C4	1		8 4 7 8 2 7 8 4 8 9	.75	22.	52	255	125	÷7		<u>دم</u>
March Marc	The state of the state of	2	,-, ,	Ş	•	6 % +3	20	• •	'n	***	200	\$0	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		
Manual Section Manu		<u>></u>	***	***		* }	7	77	1.7 614	2.00 j. 4.80	\$.7	ゼロ	<u>.</u>	_	·
Market M		3	···	43	?	",	Series Series	S	S	8	(,)	43	40 10	";	**
The control of the	en . A Ad .	O _o		-)	103	41	%	· ·	89	ņ	€) 1	1.7 1.7		, 63
The control of the						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		**				-	garde globa		
Part	The second of the second	5.	1/3	17	٠٩	/ 48	V 5	v 1	۸. د	55 #		<i>ن</i> را *	an arm		∵ .
Section 1900	:	3	. 494	-	**	f	₹,7	,	* 4*	420		₹. •	un	?	
150 may 1,5 ma		24 24		5,		e.	9;	2.70	33	1100	1300	1250		<u>5</u>	36.
Section 2017 Sect		:		3	,	2.4	; ;;;	025.		3033	.959	16200	1.11.	0	
10 10 10 10 10 10 10 10	18 be 130 and	<u>.</u> .		1/ \ 	£ ,,	et et	.14	• •	<u>.</u>	6,1	- 1	ر د جيآ			. :
91 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 -	Jens 9 13 75 9	+							- delicare direc						
75.72	Of white 1.5	,		2460		70		6.2,54	28.54		200	02,33	7.75		, , , c, <u>;</u>
1. 2. 3. 4. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10. 10	2	:		NG 200	T	33	1.4.5	35	25		00	56,73	66.36	2.4	3. 32.
1. 15% 1.				38.		,		27	50.97	99,04	0	(0.1.2)	50.05	÷,	
20, 17, 17, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 18	***			4 2 4	*			2"- 2"-	2	.836	:: :::	04,7%	0.54	12	1.1
2. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1.	1,577			*3		,	4.55	7	67.79	58,213	7	13.14	20,00	. ,2,	`
	` ` `			100		w ¥	}	TO CO	25.38	: 9*36			5151	``	
	; ;	h 'n Min marii Man				75,	20	10)	78.23	28.7	77	500	53.0		
		7000 Table 10. 10 ⁻¹⁰ Tab		3		ŝ	3	***	C. (2)	96.53	10	4.0%	3		,
	,	. –				of the Autor							· •		
	•	` ~			-	,		2,30	6,4	O.F.	1	3.5.	. 57.5	-	
The state of the s		and and an indicate	***	_			1		28.1				~\	· 1	. J.

A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH

The second of th

The state of the s

12.2. Dilam stondam in Liditetapkan milai maksimum bagi mugi total (dilam li tembedam inju pengenal), yaitu mugi besi dan tembega padi 75°3, fiktom daya 1,0 dan Labah 100%, sebagai berikut :

Tabel II — Rugi total maksimum

t AS: Tue :	s gal						i a	s a		1	i ,	g z		
Z 5	50	50	100	160 1.76	200	250 1.56	315 1,48	400	500 1,32	630 1,24	800 1,50	1000	:250 1,47	1600

13. Komposisi Sistem Tegangan Ses tai dinnan Pasal Tiga, Ayas S dan 9 di atas, ditetaphan komposisi sistem tegangan senaga ta ta ttul i

The Mark with the following set of States and Table 1999 $^{1/2}$

Daya Penninat LVA	ttP,TSI	110,732	(TA)TS1 + TS2
1			•
3	•		•
	•	, L	; •
111	, -1		
	1 * •	i a	
mar h		•	•
)			•
2.2			•
- L A	· •	•	1
2.3			•
50-2			
610	1		1 1
803	,	!	
10.0	*	· .	
1350	* * * :	1	
1250 1600	+	•	

Referangan	177	Tegangan Pinatt Tunggal
•	217	Teganjan Comer Canda
	151	Terjanerin Sekundar 153/231 V
	753	Teamgan Schumart 234/400 V
	751 + 732	Teningan Sekunder Ganda dipat bekerja terentak
	•	Die vatalian sebacai standar di lingkungan PLN
	4	in mit stander, dineren sozuer konnanken.

ું કે કે કે કે માટે કે લોકો માટે છે.

the conjugated lake the limited med and him and him equations to

. Geografi i kawatan et cator

tana mga a sama da 1900 a da akaupun kami da Lamasan 1907 am sa 1905

graksir nan 40°C. 7.2

Pentilbanes acunggoot.

or all man to C

rotowata tuhunan 25,5° C

14.2. Transformator du ancang dan dibuat dasi komponen dan bil anjaaka parajuan sakal kasa Jan satuer dengan persytratur desain sebagamana ditetapkan oleh mander 100 (Jen 1, ety. et 1755). tr'a'n Anch lea den logito-nogara tertentu) dan stand einelle il ballen, a Galdani.

Met albemat ist dilampeagi pula dengan alberikt gelengkan grott dat abekan baluar at teach beam a produktal yang diterephan ofsit fabrikan. Bigi transformator perioka bulum remit grang firm ta Ikra dengan Jehrikan lalah pemperi Usenti. Komponen, behta-baku alat dalah tepelangkan account acts penyeless annys horosiste discoundent pula denem geografi im wilm inforesis, knususava meraguayai silat tahun karot (korosi).

143. Slakett saknetts dieuet dan best allikon (grain onerten alligen strot) dengan saotone per juribungan ែកស្រាក្ខ ស្វែទ្រនៃ (រោះទៅខេត្តខេត្ត) dan ខេត្តការិចនាមេអ៊ី សេចក្តីខេត្ត ការ។ ប្រភេទការមេសក្តី, មិនសេក របស់ការការ ។ ប

nand amagnia in ivakragi best, getarm dan bagkar bini j

double to the Yang perwending akkap diperhutungkan in was eduati hertetrinsi dera lela sesuai dennia per, minigia trincligi

Proper Local Communication of the second contract of the second cont kawat terdinga ... bei et enmunel dan entrik tegregan serdal (TR) lipika kawat te tot sasar ti tilak 20 20 2

the constant and analysis of the contract of t an ern ich di sebelah fafara.

"In. Telmul. (over 1) rijanjan i tener jaa dibult dal beetselln attu da dat tettets (yarnpilo muni) seinn die under tegangen sendah digunakan postelle (edisaya kumag sed 630 A). Undik tous yang tina tina maad 500 A) digunakan termanal balang terbaga lengar laskator nampi tina t

this to the term of the light the best time and provide the section of the following about the contract of the of () and the state of the state of the sign factors and the state of parties to the parties of the fact that has a difference of the parties of the pa and the transfer of the property are prompted for an experience of the contract of the contrac e de la completa del la completa de la completa del la completa de la completa del la completa de la completa d order (1971) in a profession of all yrights to decrease the said

In programment and the control of the demandered policy began with a same and the second of the seco ing karang mbasas ng malalah ng ng ng dan penabahan lab

Many as transformation of the transformations are not until Seeds 49-1, 1992, the formation of the first and In Profession Correspond Confliction fan Pumplihaman Minyar It fast."

		AND AND ASSESSED AND ASSESSED AND ASSESSED ASSESSED.
Tabel IV Tingkat Dring	Daya pengenal 3.VA	Tingkat braing dalo a d'M(A) bard angk 3 ta as ball.
	25	> /
	50	
	100	
17	1513	
	200	
	250	April 1
	315	**
_	- 22	
	630	
		_

granding the language and the organic following the entropy of the

tig — 1. T. C. L. Topy in the prima area distribute politics to a leader to the first to the first of the

- (i) P your dipusing pada airs, necural onton transformator trans.
- Louis granduming March
- the first of the may asset
- (i) Today o divergra tanch.
- (3) Him ong ti umometer im gein penungi.
- (B) II., heregingkan
- (7) In there in appointment.

Morent gereicht gegen Schalter Mathematikan au gernation geratung.

- (S) Krain 100
- (9) Tolong Coloratel.
- (19) The many or a state of the state
- (11) Toungenerer dangen kontak.
- (10, R. representation
- (17) Politicz in menength yang daput altar k.
- (14) Kill it termind tagangan sandah.
- 15 Flasus Volus VIII sins

- 15.2 Bagi sistem distribusi 20 kV fasa tiga, 4-kawat, dibuat transformator fasa tiga berdaya pengenal 200 kVA sumpai dengan 1500 kVA dengan kelompok vektor Y, ya 6 serta mempunyai basab. terisi k eselitirit sabagamana diuraikan dan tercantum pada Tabel I.
- 15.3 Transformator fasa-tunggal terdiri dari transformator bertegangan primer fasa-ke-tanah $\frac{20}{-}$ kV dan fasa-ke-tanah -20 kV, yang masing-masing mempunyai 2 lilitan dan tegangan sekunder $\frac{20}{2}$ k 231 V dengan 4 terminal.

 Transformator fasa-tunggal berdaya pengenal 16, 25 dan 50 kVA..

Pasal Empat Spesifikasi Khusus

- Dalam pemesanan Konsumen sebagai pemesan dapat menetapkan lebih lanjut 16. spesifikasi khusus masing-masing bagi transformator yang diimpor dun produksi dalam negeri sesuai dengan pengalaman dan kebutuhan pemakan bilamana dianggap perlu baik bagi transformator yang diimpor maupun produksi dalam negeri dapat ditetapkan ketentuan-ketentuan sbb:
 - (a) Berat maksimum dan perinciannya.
 - (b) Dimenul maksimum

ş "

- (c) Langkah-langkah penanganan guna mencegah korosi,
- (d) Uraian konstruksi yang terperinci.
- (e) Uraian mengenai alat-alat pelengkap.
- (f) Uraian yang lebih spesisik mengenai pengujian, termasuk pengujian khusus yang dikahendaki pembeli dan disetujui sabrikan.
- (g) Suku androg dan parkahas
- 17. Bagi transformator yang dibupor danat ditampahkan persyaratan konsimiksi dan aipi-pelengiap, sauagian atau selumbnya, seperti tercantu n pada Ayat 18.
- 18. Bagi transformator produksi dalam negati ditambahkan persyaratan konstruksi dan alat-pelengkap 1951.
 - 18.1 Lubang pengutas minyak dilangkapi keran, dan ditempathan agak terlindung-sehingga tidak mudah terbentur, tetapi mudah mengambil minyak
 - 18.2 Celas penduga dibuat dari gelas dan ditetapkan spesifikasinya.
 - 18,3 Palat nama yang permanen dibuat dari pelat yang kuat dan tahan-cuaca serta bernomor sen yang mudah dikanal konsumen. Tulisan pada pelat harus jelas, misalnya dangari gorasan, ukuran atau cap.

Data untuk pelat nama sesuai SPLN SA:1978 (Publikasi IEC 76-1(1976), Ayar 5) ditambah dengan standar nasional negara fabrikan, yaitut

- (a) Macam transformator (mis. transformator, ototransformator)
- (v) No nor spesifikasi
- (U) Norma Berütten
- (d) Nomac saci (fabrikan)
- (e) Tahun pembaatan
- (f) jonulan fasa
- (g) Daya pengenai
- (h) Frehvensi pengenal
- (i) Tegangan panganal
- (i) Arus penganal
- (k) Lambang hubungan(Kelompok vektor)
- (!) Tegançan impedans pada arus pengenal (Niiai pengukutan)
- (m) Penomgman
- (n) Berat Iotal
- (o) Berat minyak
- (p) Kenaikan suha
- (a) TID
- (r) Sadapan

```
The second secon
                                                                                                                                           and the second of the second o
                                                                                                                               The state of the s
                                                                                                                                       and the first and commenced the second particles of the second of the se
                                                                                                                                    . In the Edwinson & Stonian of the
                                                              enciente de la la companio de para la ogra su companio de la companio del companio de la companio del companio de la companio del companio de la companio della companio de
                                                                  Lie for more in an on guard i saing) dilenati son kam nom (binsa), sapora i timbe sammat
                                                               12.7 Territor and an appropriate formation and the first a
                                                                    Light Melle eine eine leinzam stander mutu derft fabrik gembere bei sie
                                                                 la kalantera amerika. Men kajira mjir na rumir mbosa lidajirat bidak kepibli da jerre, haizen ar

    8.5 Statement of appropriate managers.

                                                                15. O krasie z aka oʻr kaplarar — anting taringirater, kaziali transibir istor barrangunag ten-
                                                                in this house erra in the capital to gaing buryenerry.
                                                             de libertat (n. 1906) (m. 1906) narestap) pada sisi sakunder dikeluarkan agar di har dimanfasikan satuk
                                                                                                                         Phase Control of the Same Same Same Same (Control Same Same)
                                                             The Politic Court of the Court of the State of the State of the Containant continue from the Containant Court
                                                                                                                     (ii) 2 for the restriction as a general world with a global graph data in the
                                                                                                                              The first of the first orange of $100 kV have taged of mesatural to
                                                          Partition in the first tention of tention of the first tention of the first tention of tentio
                                                ada to a contract of the contr
                                                 Eller of the company 
                                                 The same of the
                                                 and the second of the second o
                                                                                                                        and the second of the second o
                                                                                   the formal and the state of which the formal properties and the state of the state 
                                                                                                            , ji
                                                                                                                                the state of the s
                                                                                                                                                                                                                                                                             the contract of the formulation party of the soul property
                                                                                                                           the Committee of the co
                                                                                                                      and the second of the second o
                                                                                                                     there were a read that come status a contract
                22. 1. Jane 1
                                                                          Union the first of the second production solver
                                                                        1547; SPEN 3 X:11978 (F. J. D. Dan 180 T. 200970) S. (5.5) at 20.
                                                                            100 Programme and a construction for the control of the Program with recommendation
                                                                                                                                                              × 20 5 :
                                                                                                                                                                                                                 the plane is that quality and applied that the temperatural countries is $100 km and also
                                                                              The SPENSA Comment of the Second State of the SPENSA Comment of the Spensar of the SPENSA Comment of the SPENSA Comment of the SPENSA COMMENT OF THE SPENSAR OF THE SPENSAR
```

÷ =

in a second of the contract of

- 20.5 Phan dialocters
 - of that SPLN 8C:1978 (Tubbles 155) Tri-3(1980) Subject for \$3, 53, Tabel E. 11.7 and Seat IC.
- 20.5 (Julia press) på op in Sent appen det en stjerner i diperfolksid. (Lihat SPLN SAMP 18(PL)) kan 1EC 19-8(1978), Sedesty it 3.3).
- 21 this was

Distance pears in those expendition for printer at the company

- 21.1 Ujian kenaikan suliu
 - (Lihat SPLN SB:1978, Fubre as, 136 76-1(1976), Avid I dan 3).
- 21.3 Ultan dielektris (Lihat SPLN 8C:1978), Paratisansi 120,76-3(1950), Sucriyat 5.1, 5.2, 5.3, Tarisl II, dan Ayat 135
- 22 Upon Charact

Ujun khusus meliputi ujun dan pengukulai, sidu.

- 22 t. Ojian omiektiis
 - (Mahut SPLN 8C:1978(Publikasi Held 76-3(1980), Sub-ayat 5.1, 2.2, 5.3, Tasel II dan 12.3.2).
- 12.2 Pangukanan impedans amit penol pala transformator lasa-tica. (Linat SPLN SA. 1978, et alberta del 75-1(1975), Sun ayat 3. ().
- 12.3 Lyana bubung makat

. (Limit SPLN SELIP7S(C. Fikasi 10 C 75-5 (1976), Avik I Lin La

"24 Pangusuran ingkat bungs akusus

Wilher Publik to 180 court 1783 "Versystement of Francis women and Research Sound Levill's

the foregreen to be a second or world

William SELNEA 1987 3/1 and Land Co. Manage Tay, Subary to be

12.6 Pengukur ... etre eg eg diarrent a en dest mantar kipas dan pompa annyak.

agan g'arsatuguen entire tentre in lengan gendink.

MENTER DESTAMBANCIAS. DAN LIGHTER RESERVED REPUBLIK INDONESIA

MANUEL SERVICE SERVICE SERVICES 1000 HORSE. NEW 350 K/47309.PE/1986

MINISHI PERINGANAN DAL CERGI

mbaca

Surar Direkton Janderal tastrik dan Phergi Barn Memor 1611/47 / 600.3/1966 tanggal 12 April 1986.

aimbang

- dalam luqur 2 Lampiran Reputusan ini adalah perupakan hasil rumupan dan penbahasan konsep stendar sebagainana diduar dalah penbahasan konsep stendar sebagainan diduar dalah basal 3 ayar (1) dan (2) Peruturan Menteri Pertambungan dan Sporgi Manor: 02/P/M/Pertamben/1983 tanggal 3 Nopember 1983 tentampan Standar Listrik Indonesia;
- b. bahwa sebupangan danpan ibu, sabak melindang kepentangan ayayarawat unum dan kempumen di bidang ketenagalistrikan, diparawag perlu memetapkan standar-standar ketenagalistrikan teg secut ad. a. menjadi Srendar Cistrik Indonesia sebagainana per cantun dalam sahur 1 Mes 1 (papinan K pakawan 201).

' gingat

- 1. Urvieng-tradency i mar 15 facts. 1985 (Largemen Velera Republica . Indenes la Tamen 1985 andr 1977
- 2. Demarticum Demartintah Monar 35 Tahun 1979;
- ". Propostument erremental Care : That Taken 1983:
- 4. Kepundean Presider throw 15 Tunus 1964.
- b. Westerna Charles Server Server and the Emerican Press of the Server of the Serve

MERCTUSKAN:

4 apkan

MMA

Monetapkin Schmein Schmein Ketenagai strikin sebagainana (m. - cantum dalam layur 3 dan 4 Lamparan Reputusan ini sebagai Streian Listaik Indonesia (CLI).

VI TA											
A	-	-	-			•		-	-		

KEDUA

Wetentuan mengenai penerapan Standar Listrik Indonesia (SLI) Sebagainana dimaksud dalam diktur PERTAMA Reputusan Ini diatur lebih lanjut oleh Direktur Jenderal Listrik dan Rhergi Korn.

KETICA: Keputusan ini mulai berlaku peda tanggal ditetapkan.

Ditetapkan d: JAKARTA Fakla tanggri : 15 AFRIL 1986,

MENTERI PERTAMBAKAN DAN PRERGI

WATER BANGA, OF STREET BERGER

SALINNN Kaputusan Hii dicampaikan kepada Yth.:

- 1: Para Menuari fabinet Pembangunan IV;
- 2. Kerua Dewan Stardardisasi Nasional;
- 3. Pimpinan Lemma a Pemerintah Non Departemen;
- 4. Sexretaris Junderal Departemen Pertambangan dan Energi;
- 5. Direktur denderal Listrik dan Energi Baru, Dep. Pertembanyan dan Energi :
- 6. Pingeman Baim thedre Malik Magara;
- 7. Fot as KADMIN,
- 8. Kopala Biro Porat Statistik;
- 9. Arsip.

SINE : The First Direction.

The state of the s

in.	STIME R-STANGAR		
		Maria de la compania del compania del compania de la compania del compania del compania de la compania del co	**************************************
7	<u></u>		·
1.	Pendinginan Mesin Sinkran	Pendinginan Mesin Sinkron	SLI 013-1985
2.	Spesifikesi Pransformater Distribusi	"Spesifikasi Transf.r-	
3-	Spesifikaci (mansformator Tegangan Tingga	Spesifikasi Transfer- mater Togangan fingri	81: 020-1935
4.	Kombuktor aliminalum German salam Baja		31.1 321-1935
5.	Ujium Pambionam pada Abarara Saluran maka	Wilman Percebaran jala Alawa Calcatan Same	
Ó.	Patoman Ugi dian Guma, jerusi dan Dan Tiberini Turuni an (revisi III seliyan)	Padoman Oji Sinp Guna Coerasi dan Paralihara Purbin Air	SLI 313-1935
7		Transfill College Andrews.	

SENTURI PERCAMBALLAY SUL SOLLY

726